

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



EP 04 / 52 159

REC'D 29 OCT 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen:

103 44 760.1

Anmeldetag:

26. September 2003

Anmelder/Inhaber:

Siemens Aktiengesellschaft,
80333 München/DE

Bezeichnung:

Optisches Modul und optisches
System

IPC:

H 01 L, G 02 B, G 01 S

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 14. Oktober 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Schmidt C.

Beschreibung

Optisches Modul und optisches System

- 5 Die Erfindung betrifft ein optisches Modul mit einem Schaltungsträger, einem auf dem Schaltungsträger angeordneten gehäusten Halbleiterelement und einer Linseneinheit zum Projizieren von elektromagnetischer Strahlung auf das Halbleiterelement.
- 10 Die Erfindung betrifft weiterhin ein optisches System mit einem derartig ausgebildeten optischen Modul.
- Gattungsgemäße optische Module und Systeme kommen insbesondere in der Kraftfahrzeugtechnik zum Einsatz.
- 15
- Dabei kann mit elektromagnetischer Strahlung aus verschiedenen Frequenzbereichen gearbeitet werden, wobei kumulativ zum sichtbaren Licht, mit welchem typischerweise Anwendungen im Außenraum eines Kraftfahrzeuges wie Lane Departure Warning (LDW), Blind Spot Detection (BSD) oder Rear View Cameras arbeiten, insbesondere die für Menschen unsichtbare Infrarotstrahlung bei Anwendungen im Innenraum eines Kraftfahrzeuges wie Out of Position Detection (OOP) oder bei zusätzlichen Außenbeleuchtungen eines Night Vision Systems bevorzugt wird.
- 20
- 25
- Bei Anwendungen im Innen- oder Außenbereich eines Fahrzeugs bestehen hohe Anforderungen aufgrund von äußeren Einflüssen wie Temperatur, Feuchtigkeit, Verschmutzung und Vibration.
- 30 Die typische Lebensdauer für Systeme im Fahrzeug liegt bei 10 bis 15 Jahren, wobei nur extrem geringe Ausfallraten toleriert werden, so dass auch die Komponenten eines optischen

Systems der eingangs genannten Art eine nur sehr langsame Alterung zeigen dürfen.

Da in vielen Fällen der Einbauraum von optischen Modulen bzw. optischen Systemen sehr begrenzt ist, existieren zusätzliche Schwierigkeiten bei der Realisierung der optischen Systeme. Mit herkömmlichen Mitteln ist es daher extrem schwierig, eine hermetisch abgedichtete zuverlässige Einheit aus einem Kamerachip (CCD- oder CMOS-Sensor) und einer Optik aufzubauen.

10

Um für ein Kamerasystem, bestehend aus einem Bildsensor (derzeit CCD oder CMOS) und einem Linsensystem ausreichende Bildschärfe zu erreichen, müssen die Komponenten Sensor und Optik geometrisch sehr genau aufeinander abgestimmt werden. Der Toleranzbereich für den Abstand von Kamerachip zu Optik in z-Achse liegt üblicherweise im Bereich von wenigen hundertstel Millimetern um für einen bestimmten Tiefenschärfebereich ein optimal scharfes Bild zu erreichen. Dies ist vor allem für sogenannte Fixfokussysteme problematisch, da diese bei der Fertigung allenfalls gering Toleranz behaftet sein dürfen. Ein Versatz von Kamerachip zu Optik in x- bzw. y-Achse hat zusätzlich zur Folge, dass das optische System unter Umständen "schielt", d.h. an jeweils einer Kante (horizontal oder vertikal) das Bild abgeschnitten wird, da durch den Versatz hier keine Pixel mehr vorhanden sind und vorsorglich bereitgestellt werden müssten.

Ein weiteres Problem stellt der sog. "Tilt" dar, d.h. eine Verkipfung des Kamerachips um die x- bzw. y-Achse, was zu Folge hat, dass das Bild einen Unschärfegradienten in horizontaler bzw. vertikaler Richtung aufweist. Daneben kann es noch eine "Rotation" ergeben, d.h. heißt eine Verdrehung um die z-Achse von Kamerachip zu Optik.

Nahezu alle bisher auf den Markt befindlichen Kamerasysteme, die mit einer festen Fokuseinstellung ausgeliefert werden, benötigen während der Fertigung einen zusätzlichen Abgleichungsschritt, bei welchem der Abstand von Kamerachip zu Optik entlang der z-Achse eingestellt und auf diesem Wert fixiert wird. Dies geschieht beispielsweise durch ein Gewinde und eine entsprechende Feststellschraube oder eine Klebeverbindung. Auch für den x-y-Versatz kann ein Abgleichsschritt notwendig sein oder, wenn dieser nicht erfolgt, ein entsprechend größerer Sensor vorgesehen werden, der die Toleranzen durch ein Mehr an Pixel ausgleicht. Es ist auch bekannt, die "Rotation" per Software herauszurechnen bzw. zu kalibrieren. Da ansonsten scharfe Bildinformation vorliegen, müssen die Pixel nur in einer Art "Eichvorgang" neu zugewiesen werden. Allerdings können an den Rändern bzw. Ecken gerade keine Informationen mehr vorliegen, weil diese abgeschnitten sind. Eine rein mechanische Reduzierung schließlich von "Tilt" und "Rotation" zwischen Chip und Optik lässt sich bei üblichen Systemen in der Regel nur durch hochpräzise Fertigung und Montage bzw. durch einen Abgleich der Komponenten erreichen.

Kameras für spezifische Low Cost Anwendungen wie z.B. Automotive, Industrie, Digitalkamera, Handy, Spielzeug etc., sollen jedoch aus Kosten- und Aspekten der Qualitätssicherung möglichst ohne Justagevorgänge zwischen Optik und Kamerachip herstellbar sein, also ohne Einstellungen des Focus auf die optische Fläche des CMOS- oder CCD-Sensors. Dies steht den genannten Anforderungen grundsätzlich entgegen.

30

Eine Möglichkeit ein fokusfreies System zu entwickeln ist die Summen der möglichen Toleranzen und Elemente zu verkleinern, so dass das Modul bzw. System designbedingt ohne Justage zu-

mindest in einem bestimmten Entfernungsbereich funktioniert. Bei Verwendung der Erfindung beispielsweise im Rahmen eines Insassenschutzsystems eines Kraftfahrzeuges, auf welches die vorliegende Erfindung jedoch nicht

5 beschränkt ist, sollten scharfe Bilder bei Entfernungen von z.B. 15 cm bis 130 cm sowie bei Temperaturen von z.B. -40°C bis $+105^{\circ}\text{C}$ gewährleistet sein. Dies ist um so eher realisierbar, je weniger Elemente in die Toleranzkette mit eingehen. Bei gehäuteten Halbleiterelementen besitzen insb. die

10 notwendigen Löt- und ggf. Klebeverbindungen oder dergleichen zwischen Chip und Schaltungsträger einen großen Anteil in der Toleranzkette.

Bei Verwendung von nur einer Linse wird vermieden, dass zusätzliche optische Toleranzen durch einen komplizierten Linsenaufbau bewirkt werden. Der, vorzugsweise aus Kunststoff bestehende, Linsenhalter selbst kann in verschiedener Weise mit der Linsenordnung verbunden werden, so dass stets eine

15 exakte optische Ausrichtung der Linsenordnung und des Halbleiterelementes in Bezug auf den Linsenhalter beziehungsweise

20 die Linsenordnung sichergestellt werden kann.

Dennoch ist bei Systemen, die weitgehend einen klassischen Aufbau aus Objektiv und Kamerachip aufweisen, wobei der Kamerachip bzw. das Halbleiterelement in einem Gehäuse auf einem geeigneten Schaltungsträger aufgebracht ist, es schwierig, die genannten Probleme in ihrer Gesamtschau zu umgehen und gleichzeitig die genannten Qualitätsanforderungen zu erfüllen. Zwar sind bei gehäuteten Halbleiterchips nur besonderen

25 Maßnahmen gegen Fremdlichtstrahlung oder anderer Umwelteinflüsse von vorne zu ergreifen, da das Chipgehäuse einen ausreichenden Schutz von hinten z.B. für das für IR-Strahlung durchlässige Silizium bietet. Das Objektiv selbst muss jedoch

30

zum Kamerachip justiert sein und eine definierte Fokussierung aufweisen. Dies erfolgt gegenwärtig durch toleranzbehaftete Feststellmöglichkeiten, beispielsweise durch eine Verschraubung, Verklebung oder dergleichen, mittels welcher das Objektiv relativ zum Kamerachip am Schaltungsträger fixiert wird.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein optisches Modul und ein optisches System mit einem auf einen Schaltungsträger angeordneten gehäusten Halbleiterelement zur Verfügung zu stellen, bei dem die mögliche Toleranzkette so minimiert ist, dass bei einfacher und kostengünstiger Montage eine zuverlässige optische Qualität ohne Justier- und insbesondere Fokussieraufwand zur Verfügung gestellt werden kann und über die Lebensdauer des Moduls bzw. Systems gehalten wird. Darüber hinaus sollen notwendige Maßnahmen gegen Fremdlichtstrahlung oder anderer Umwelteinflüsse von vorne weitmöglichst entfallen.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung, welche einzeln oder in Kombination miteinander einsetzbar sind, sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Die Erfindung baut auf dem gattungsgemäßen optischen Modul dadurch auf, dass am Gehäuse des Halbleiterelements wenigstens abschnittsweise eine Abstützung ausgebildet ist, auf welcher eine Linseneinheit abgestützt angeordnet ist. Dies kann gerade bei der Verwendung von gespritzten Kunststoffgehäusen einfach realisiert werden, da hier neben der eigentlichen Gehäuseform insb. der Randbereich nahezu beliebig, insbesondere als definierte Referenzebene insb. in Bezug zum Chip, gestaltet werden kann. Auf diese Weise wird der Toleranzbereich, der für die Fokussierung zur Verfügung steht,

möglichst klein gehalten, so dass dieser nur noch Fertigungstoleranzen der Abstützung sowie der Linseneinheit umfasst. Darüber hinaus hat die vorgeschlagene Lösung den Vorteil, dass durch den direkten Kontakt von Linseneinheit und gehäustem Chip der Fremdlichteinfall von der Seite stark vermieden wird.

Erfindungsgemäß bevorzugt ist die Abstützung als Ringkragen, zumindest aber partiell kippfrei, ausgebildet, wodurch nicht nur vorteilhaft zum einen der Abstand und damit der Fokusbereich in dem erforderlichen Maße eingehalten ist, sondern zum anderen eine Verkippung der Komponenten zueinander auf ein Minimum reduziert wird.

In einer ersten Weiterbildung der Erfindung umfasst die Linseneinheit eine Stützlinse, wobei die Abstützung der Linseneinheit über die Stützlinse erfolgt. Dies erfolgt vorzugsweise dergestalt, dass ein Design der Stützlinse gewählt wird, welches einen zur Abstützung korrespondierend ausgebildeten, beispielsweise zumindest abschnittsweise planen, Flächenabschnitt umfasst, der auf den am Gehäuse des Halbleiterelements ausgebildeten Abstützungen aufliegt.

In einer alternativen Weiterbildung der Erfindung umfasst die Linseneinheit einen Linsenhalter, wobei die Abstützung der Linseneinheit über den Linsenhalter erfolgt. Dies erfolgt vorzugsweise dergestalt, dass ein Design des Linsenhalters gewählt wird, welches einen zur Abstützung korrespondierend ausgebildeten, beispielsweise zumindest abschnittsweise planen, Flächenabschnitt umfasst, der auf den am Gehäuse des Halbleiterelements ausgebildeten Abstützungen aufliegt. Die Abstützung auf den Linsenhalter verringert aufgrund der weiter außen angreifenden Abstützung weiter vorteilhaft die

Kippgefahr. Sie erlaubt zudem die Ausbildung kleinerer Moduln als Moduln mit einer Abstützung über eine Stützlinse.

5 Erfindungsgemäß bevorzugt weist die Stützlinse bzw. der Lin-
senhalter wenigstens abschnittsweise einen Kragen auf, wel-
cher Teil der Linse ist und zu einer an der Abstützung ausge-
bildeten Anlagefläche im Wesentlichen korrespondierend ausge-
bildet ist. Dies kann gerade bei der Verwendung von gespritz-
ten Kunststofflinsen einfach realisiert werden, da hier neben
10 der optisch wirksamen Fläche der Linse, gleich ob diese klas-
sisch gewölbt oder plan ausgebildet ist, der Randbereich na-
hezu beliebig gestaltet werden kann, ähnlich wie beim Chipge-
häuse gemäß vorliegender Erfindung.

15 Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist an der
Abstützung wenigstens abschnittsweise eine Anlagefläche aus-
gebildet. Die Anlagefläche kann nichtkonisch oder in einer
Weiterbildung vom Halbleiterelement in Richtung der optischen
Achse des Moduls betrachtet verjüngt, insbesondere konisch,
20 ausgebildet ist. Bei einer derartigen Ausgestaltung kann in
vorteilhafter Weise eine Art Selbstzentrierung stattfinden,
welche eine exakte Positionierung der Optik zum Chip bezüg-
lich x- und y-Achse gewährleistet und auch den "Tilt" auf ein
Minimum reduziert.

25 Die Erfindung besteht weiterhin in einem optischen System mit
einem optischen Modul der vorstehend genannten Art. Auf diese
Weise kommen die Vorteile des optischen Moduls auch im Rahmen
eines Gesamtsystems zur Geltung.

30 Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch die
wenigstens abschnittsweise Ausbildung einer Abstützung direkt
am Gehäuse eines gehäusten Halbleiterelements auch mit klas-

sischerweise gehäusten Halbleiterchips ein Kameramodul aufbaubar ist, bei dem auf jegliche mechanische Fokuseinstellung verzichtet werden kann. Somit kann das Modul vollautomatisch gefertigt werden, was bei großen Stückzahlen den Vorteil hat, 5 das die Fertigungs- und Montagekosten geringer werden. Des weiteren kann das optische Modul ohne bewegte Teile wie Gewinde oder Fixierschrauben entwickelt werden, was zu einer höheren Zuverlässigkeit führt. Durch die geringen Toleranzen des Aufbaus auch in x- und y-Achse muss die Chipoberfläche 10 nicht unnötig groß sein, was den Kamerachip billiger macht. Der Aufbau eines solchen Moduls lässt sich verhältnismäßig kompakt gestalten was den Vorteil hat, dass sich das Kameramodul auch in Anwendungen bei begrenzten Platzverhältnissen einsetzen lässt. Schließlich bietet der integrative Aufbau 15 zudem vorteilhaft einen Schutz gegen Fremdlichtstrahlung.

Die Erfindung lässt sich besonders nützlich bei der Realisierung von Videosystemen, ggf. in Kombination mit Radarsystemen, Ultraschallsystemen oder dergleichen im Kraftfahrzeugbereich verwenden. 20

Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsformen beispielhaft erläutert. 25

Es zeigen schematisch:

Fig. 1 eine Schnittansicht eines erfindungsgemäßen optischen Moduls; 30

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt X des Moduls nach Fig. 1; und

Fig. 3 ein nach der Erfindung ausgebildetes Halbleiterelement.

- 5 Bei der nachfolgenden Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder vergleichbare Komponenten.
- 10 Figuren 1 bis 3 zeigen in unterschiedlichen Ausschnitten und Perspektiven ein optisches Modul mit einem Schaltungsträger 10; einem auf dem Schaltungsträger 10 angeordneten gehäusten Halbleiterelement 12 und einer Linseneinheit 14; 16, 18, 20; 21 zum Projizieren von elektromagnetischer Strahlung auf das
- 15 Halbleiterelement 12. Die Linseneinheit 14; 16, 18, 20; 21 umfasst einen Linsenhalter 14 und eine Linsenanordnung 16, 18, 20; 21 mit mindestens einer Linse 20 und ggf. einer Blende 21.
- 20 Erfindungsgemäß ist am Gehäuse 13 des Halbleiterelements 12 wenigstens abschnittsweise eine Abstützung 13a ausgebildet ist, auf welcher die Linseneinheit 14; 16, 18, 20; 21 abgestützt angeordnet ist. Die Abstützung der Linseneinheit 14; 16, 18, 20; 21 erfolgt entweder über die Linse 16, welche be-
- 25 vorzuzt als sog. Stützlinse 16 ausgebildet ist, oder den Linsenhalter (nicht dargestellt). Stützlinse 16 bzw. Linsenhalter weisen diesbezüglich wenigstens abschnittsweise einen zur Abstützung 13a korrespondierend ausgebildeten Flächenabschnitt 16a auf, welcher in den Fig. beispielsweise plan ausgebildet ist und auf der am Gehäuse 13 des Halbleiterelements
- 30 12 ausgebildeten Abstützung 13a aufliegt. Zudem weist die Stützlinse 16 bzw. der Linsenhalter wenigstens abschnittsweise einen Kragen 16b auf, welcher zu einer an der Abstützung

13a ausgebildeten Anlagefläche 13b im Wesentlichen korrespondierend ausgebildet ist. Die Abstützung 13a ist daher vorzugsweise in Gestalt eines Ringkragens 13a ausgebildet. Die Anlagefläche 13b des Ringkragens 13a ist in Richtung der optischen Achse 33 des Moduls betrachtet bevorzugt konisch ausgebildet ist, so dass nicht nur für automatisierte Fertigungen vorteilhaft eine Art Selbstzentrierung benachbarter Komponenten, vorliegend von Linse 16 und Abstützung 13a, leichter ermöglicht ist.

10

Vorzugsweise ist eine Linsenanordnung 14; 16, 18, 20; 21 mit mehreren Linsen 16, 18, 20 und ggf. wenigstens einer Blende 21 in Form eines Pakets vorgesehen. Die optische Qualität kann durch ein Objektiv mit mehreren Linsen verbessert werden, was auch im Rahmen der vorliegenden Erfindung möglich ist, insbesondere da mit geringen Toleranzen gearbeitet werden kann. In diesem Zusammenhang ist es auch besonders vorteilhaft, dass die Linsen 16, 18, 20 und ggf. die Blende 21 in direktem Kontakt zueinander stehen. Hierdurch werden Schwankungen der Linsenanordnung 16, 18, 20; 21 in Z-Richtung, das heißt in der Richtung, in der die Linsen aufeinanderfolgen, praktisch ausgeschlossen. Die Toleranzen sind nur noch von der Linsenanordnung 16, 18, 20; 21 selbst abhängig. Ebenso ist es besonders nützlich, dass die relativen Positionen der Linsen zueinander durch die Geometrie der Linsen 16, 18, 20 und ggf. Blenden 21 selbst bestimmt sind. Auch in XY-Richtung kann die Anordnung der Linsen durch die Linsen selbst bestimmt werden, indem nämlich Anlageflächen der Linsen bzw. Blenden entsprechend ausgestaltet sind.

30

Die im Linsenhalter 14 gehaltenen Linsen 16, 18, 20 bzw. Blenden 21 sind vorzugsweise also so geformt, dass sie relativ zueinander eine definierte Lage innerhalb des Linsenhal-

ters 14 annehmen. Weiterhin ist mindestens eine der Linsen 20 so ausgestaltet, dass sie mit dem Linsenhalter 14 zusammenwirkt und so auch eine definierte Lage bezüglich des Halbleiterelements 12 einnimmt. Auf diese Weise sind alle Linsen 16, 18, 20 bezüglich des Halbleiterelementes 12 justiert.

Diese Justierung wird auch nicht dadurch in Frage gestellt, dass der Linsenhalter 14 beispielsweise über eine Schraubverbindung 23 mit dem Schaltungsträger 10 verbunden ist. Auf dem Schaltungsträger 10 ist über Leadframes 30 das gehäute Halbleiterelement 12 angeordnet. Zusätzlich können eine Klebeverbindung 22 oder andere bekannte Verbindungstechniken vorgesehen sein.

Besonders nützlich ist es, dass genau eine der Linsen bzw. Blenden mit dem Linsenhalter in direktem Kontakt stehen (nicht dargestellt). Da die Linsen untereinander ihre relativen Positionen festlegen, reicht es aus, genau eine Linse bzw. Blende mit dem Linsenhalter zu fixieren. Auf diese Weise wird die gesamte Linsenanordnung in Bezug auf das Halbleiterelement ausgerichtet, wodurch letztlich die vorteilhafte optische Qualität sichergestellt werden kann. In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, dass die genau eine Linse wasserdicht und staubdicht mit dem Linsenhalter verbunden ist. Vorteilhafterweise wird die vorderste Linse hierfür als diejenige Linse ausgewählt, die mit dem Linsenhalter zur Abdichtung zusammenwirkt. Dies kann beispielsweise so erfolgen, dass die genau eine Linse durch Ultraschall-, Laserschweiß- und/oder Klebeverfahren mit dem Linsenhalter verbunden ist, ggf. alternativ oder kumulativ unter Verwendung von Schrauben und/oder Kitt.

Ebenso kann vorgesehen sein, dass die Linsenordnung in den die Linsen halternden Bereich über Rastmittel eingeschnappt ist (ebenfalls nicht dargestellt). Auch hierdurch kann eine exakte Positionierung sichergestellt werden. Weiterhin ist zu

5 betonen, dass auf diese Weise eine erleichterte Trennmöglichkeit zwischen den Linsen und den restlichen Bauteilen, insb. dem teuren Halbleiterelement, sichergestellt werden kann. Die abdichtende Wirkung wird insbesondere im Zusammenhang mit einer Schnappmontage in besonders vorteilhafter Weise dadurch

10 bereitgestellt, dass die Linsen eine harte und eine weiche Komponente aufweisen, wobei die weiche Komponente zum Abdichten am Umfang der Linsen angeordnet ist. Die Weichkomponente unterstützt auch die allgemeine Anforderung, dass beim Schnappen darauf zu achten ist, keine Spannungen in die Lin-

15 sen einzubringen; Spannungen würden stets eine negative Beeinflussung der optischen Eigenschaften bewirken.

Vorzugsweise ist die Linsenordnung 16, 18, 20; 21 über ein Halteelement 15 (moulded ring) im Linsenhalter 14 gehalten.

20 Das Halteelement 15 weist vorzugsweise eine harte 15a und wenigstens abschnittsweise eine dauerelastische Komponente 15b auf. Eine vorzugsweise umlaufend ausgebildete dauerelastische Komponente 15b kann zugleich insb. zum Abdichten der Linsen-

25 anordnung 16, 18, 20; 21 gegen Feuchtigkeit und Schmutz dienen - neben ihrer eigenen Ausgleichfunktion etwaig auftretender mechanisch und/oder thermisch bedingter Spannungen. Die dauerelastische Komponente 15b ist bevorzugt an dem der Linse 20 anliegenden Umfang ausgebildet. Im Bereich der härteren Komponente 15a wird das Halteelement 15 an dem die Linsen

30 halternden Bereich 14 angeordnet, beispielsweise ultraschall- bzw. laserverschweißt, geklebt, vernietet, angeformt oder mittels eines anderen ähnlich gut automatisierbaren Verbindungsverfahrens. Auch Schraub- und Schnappverbindungen sind

denkbar. Vorzugsweise enthält die harte Komponente 15a des Halterings 15 ein thermoplastisches Material. Dementsprechend hat sich eine dauerelastische Komponente 15b bewährt, die vorzugsweise thermoplastische Elastomere (TPE) oder Silikon oder dergleichen enthält. Zwecks Bereitstellung eines einheitlich und einfach handhabbaren Bauteils 15 ist bevorzugt die dauerelastische Komponente 15b z.B. nach einem Zweikomponenten-Spritzverfahren an der harten Komponente 15a oder umgekehrt angeformt.

10

Es kann weiterhin besonders vorteilhaft sein, dass unerwünschte optische Effekte insbesondere aufgrund von seitlichem Lichteinfall durch Schwärzung und/oder Mattierung oder unter Ausnutzung von Totalreflexion verhindert werden (nicht dargestellt). Dabei handelt es sich um Beispiele geeigneter Maßnahmen.

15

Nützlicherweise schließlich ist vorgesehen, dass das Modul über ein Flachkabel oder insb. bei Einsatz einer flexiblen Leiterplatte als Schaltungsträger mittels dieser mit einer starren Schaltungsplatine verbindbar (letztere werden auch als Starr-Flex-Systeme bezeichnet), insbesondere (beispielsweise mittels Bügellöten) auflötbar, ist. Dies ist in Hinblick auf Winkel und Position etc. eine besonders flexible Lösung zur Verbindung des Schaltungsträgers 10 bzw. des Moduls mit einer Steuerung oder Schaltungsplatine (nicht dargestellt).

20

25

Der Erfindung erlaubt durch die wenigstens abschnittsweise Ausbildung einer Abstützung 13a direkt am Gehäuse 13 eines gehäusten Halbleiterelements 12 den Aufbau eines Kameramodul, bei dem grundsätzlich auf jegliche mechanische Fokuseinstellung verzichtet werden kann. Somit kann das Modul vollautomat-

30

tisch gefertigt werden, was bei großen Stückzahlen den Vorteil hat, das die Fertigungs- und Montagekosten geringer werde. Insbesondere kann das optische Modul ohne bewegte Teile wie Gewinde oder Fixierschrauben entwickelt werden, was zu

5 einer höheren Zuverlässigkeit führt. Durch die ansonsten geringen Toleranzen des Aufbaus auch in x- und y-Achse muss die Chipoberfläche nicht unnötig groß sein, was den Kamerachip billiger macht. Der Aufbau eines solchen Moduls lässt sich verhältnismäßig kompakt gestalten was den Vorteil hat, dass

10 sich das Kameramodul auch in Anwendungen bei begrenzten Platzverhältnissen einsetzen lässt. Des weiteren bietet der Aufbau die Möglichkeit ein hermetisch abgedichtetes Modul zu entwerfen, welches gegen Umwelteinflüsse wie Feuchtigkeit oder Staub gut geschützt ist.

15

Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein. Sie eignet sich

20 insbesondere bei Anwendungen im Innen- und/oder Außenbereich eines Kraftfahrzeugs.

25

Patentansprüche

1. Optisches Modul mit

- einem Schaltungsträger (10);
- 5 - einem auf dem Schaltungsträger (10) angeordneten gehäusten Halbleiterelement (12); und
- einer Linseneinheit (14; 16, 18, 20; 21) zum Projizieren von elektromagnetischer Strahlung auf das Halbleiterelement (12);

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

- dass am Gehäuse (13) des Halbleiterelements (12) wenigstens abschnittsweise eine Abstützung (13a) ausgebildet ist, auf welcher die Linseneinheit (14; 16, 18, 20; 21) abgestützt angeordnet ist.

15

2. Optisches Modul nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Abstützung (13a) partiell kippfrei, insbesondere in Gestalt eines Ringkragens, ausgebildet ist.

20

3. Optisches Modul nach Anspruch 1 oder 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Linseneinheit (14; 16, 18, 20; 21) eine Stützlinse (16) umfasst, wobei die Abstützung der Linseneinheit (14; 16, 18, 20; 21) über die Stützlinse (16) erfolgt.

25

4. Optisches Modul nach Anspruch 1 oder 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass
die Linseneinheit (14; 16, 18, 20; 21) einen Linsenhalter (14) umfasst, wobei die Abstützung der Linseneinheit (14; 16, 18, 20; 21) über den Linsenhalter (14) erfolgt.

30

5. Optisches Modul nach Anspruch 3 oder 4,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Stützlinse (16) bzw. der Linsenhalter (14) ei-
nen zur Abstützung (13a) wenigstens abschnittsweise kor-
5 respondierend ausgebildeten Flächenabschnitt (16a) auf-
weist, welcher auf der am Gehäuse (13) des Halbleiter-
elements (12) ausgebildeten Abstützung (13a) aufliegt.
6. Optisches Modul nach einem der Ansprüche 3 bis 5,
10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Stützlinse (16) bzw. der Linsenhalter (14) we-
nigstens abschnittsweise einen Kragen (16b) aufweist,
welcher zu einer an der Abstützung (13a) ausgebildeten
Anlagefläche (13b) im Wesentlichen korrespondierend aus-
15 gebildet ist.
7. Optisches Modul nach einem der vorherigen Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass an der Abstützung (13a) wenigstens abschnittsweise
20 eine Anlagefläche (13b) ausgebildet ist.
8. Optisches Modul Anspruch 7,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Anlagefläche (13b) der Abstützung (13a) vom
25 Halbleiterelement (12) in Richtung der optischen Achse
(33) des Moduls betrachtet verjüngt, insbesondere ko-
nisch, ausgebildet ist.
9. Optisches System mit einem optischen Modul nach einem
30 der vorherigen Ansprüche.

Zusammenfassung

Optisches Modul und optisches System

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein optisches Modul mit
einem Schaltungsträger (10); einem auf dem Schaltungsträger
(10) angeordneten gehäusten Halbleiterelement (12); und einer
Linseneinheit (14; 16, 18, 20; 21) zum Projizieren von elekt-
romagnetischer Strahlung auf das Halbleiterelement (12). Die
10 Linseneinheit umfasst bevorzugt eine Linsenanordnung aus bei-
spielsweise drei Linsen (16, 18, 20) und einer Blende (21).
Vorzugsweise sind die Linsen (16, 18, 20) nebst ggf. Blende
(21) durch ihre geometrische Gestaltung eindeutig ausgerich-
tet, so dass einerseits keine weitere optische Justierung er-
15 forderlich ist.

Erfindungsgemäß ist am Gehäuse (13) des Halbleiterelements
(12) wenigstens abschnittsweise eine Abstützung (13a) ausge-
bildet, auf welcher die Linseneinheit (14; 16, 18, 20; 21)
20 abgestützt angeordnet ist.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch die
Ausbildung einer Abstützung (13a) direkt am Gehäuse (13) ei-
nes gehäusten Halbleiterelements (12) auch mit klassischer-
25 weise gehäusten Halbleiterchips ein Kameramodul aufbaubar
ist, bei dem auf jegliche mechanische Fokuseinstellung ver-
zichtet werden kann. Die Erfindung eignet sich insbesondere
bei Anwendungen im Innen- oder Außenbereich eines Kraftfahr-
zeugs.

30

(Fig. 1)

1/2

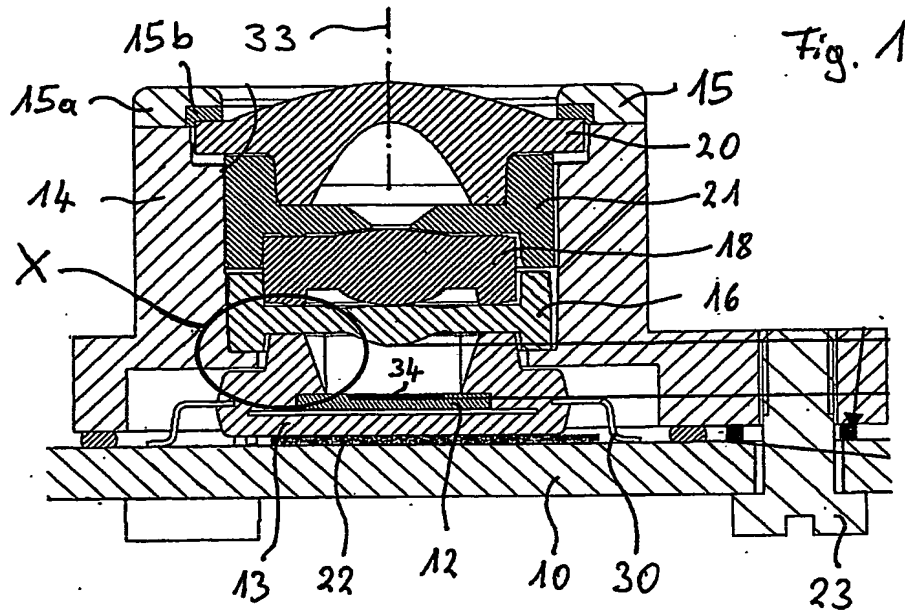
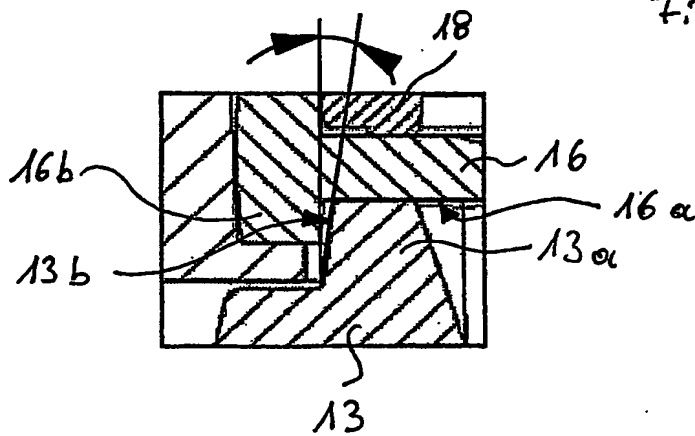
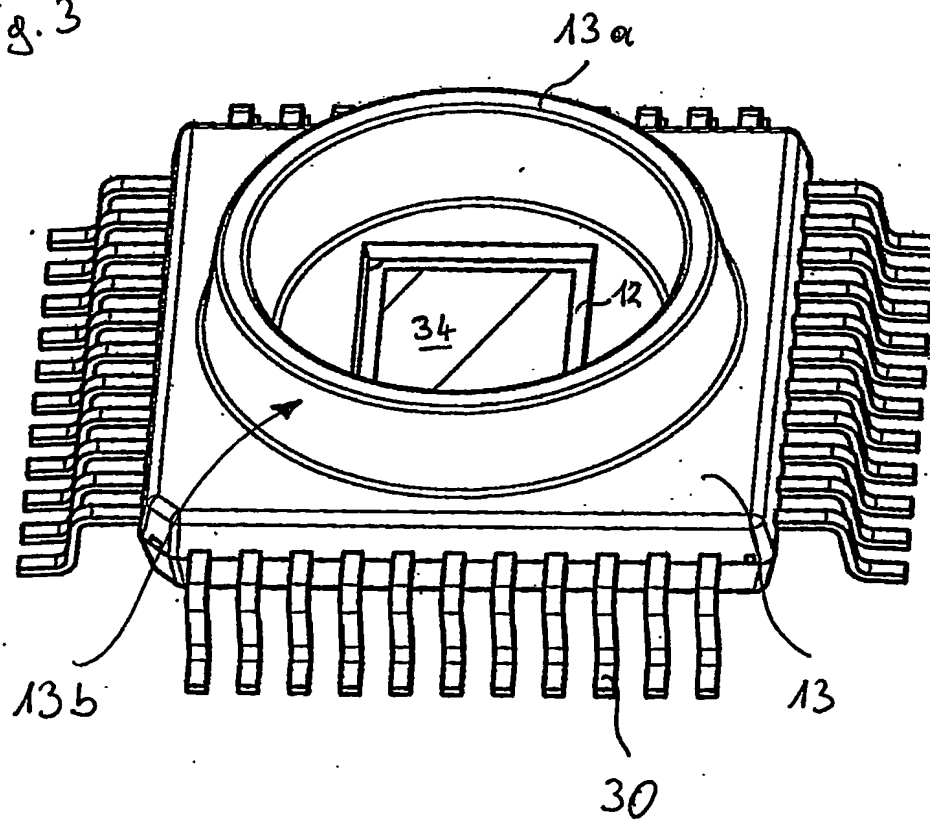


Fig. 2



2/2

Fig. 3



UNRELEASABLE COPY

DTIC EP0004052159



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☒ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.